

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002923

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 20 2004 004 375.0
Filing date: 18 March 2004 (18.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 May 2005 (03.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 20 2004 004375.0

Anmeldetag: 18. März 2004

Anmelder/Inhaber: Polywest Kunststofftechnik Saueressig & Partner
GmbH & Co KG, 48683 Ahaus/DE;
F.A. Kämpers GmbH & Co KG, 48429 Rheine/DE.

Erstanmelder: Polywest Kunststofftechnik Saueressig
& Partner GmbH & Co KG, 48683 Ahaus/DE

Bezeichnung: Hülse für Druckmaschinen

IPC: B 41 F, B 41 C, B 41 N

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.**

München, den 31. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stenschus

PATENTANWÄLTE
BUSCHHOFF · HENNICKE · ALTHAUS
KAISER-WILHELM-RING 24 · 50672 KÖLN

UNSER ZEICHEN Pl 461
OUR REF.

Datum 18.03.2004 -En/si
Date

Anmelder: Polywest Kunststofftechnik Saueressig & Partner
 GmbH & Co. KG, Ridderstraße 42, D-48683 Ahaus
Titel: Hülse für Druckmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden der Hülse, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand und eine innere Hülsenwand im Abstand voneinander abgestützt sind.

Die Erfindung betrifft insbesondere sogenannte Adapterhülsen für Druckmaschinen. Bei Druckmaschinen sind die Tragzylinder vielfach als Luftzylinder ausgeführt, auf die Adapterhülsen bzw. Arbeitshülsen nach dem Luftkissenprinzip axial aufgeschoben bzw. von diesen abgezogen werden können. Mit dem Druckluftsystem des Tragzylinders wird die Adapter- oder Arbeitshülse zur Montage oder Demontage geweitet, so dass sie während des Druckvorgangs mit Preßsitz auf dem Tragzylinder drehfest gehalten ist. Durch die Verwendung von Adapterhülsen kann vermieden werden, dass die jeweiligen Arbeitshülsen, die auf einem Tragzylinder mit vorgegebenem Durchmesser montiert werden sollen, übermäßig große Wanddicken erhalten, welche die Beschaffungskosten für die Arbeitshülsen erhöhen und die erreichbare Druckqualität mit den Arbeitshülsen mindern würden.

Adapterhülsen, die auf vergleichsweise einfache Weise an den Aufbau und die Abmessungen von Tragwalzen angepasst werden können und mit denen vergleichsweise gute Druckqualitäten erreicht werden können, sind beispielsweise aus der DE 20012929 U1 bekannt. Die Adapterhülsen umfassen hierbei zwei an den Enden der Adapterhülse angeordnete, inkompressible Buchsenelemente, deren Innendurchmesser mit einer Spiel- oder Über-

gangspassung größer ist als der Außendurchmesser des Tragzylinders. An den Buchsenelementen sind die aus Rohren bestehende innere und äußere Hülsenwand derart befestigt, dass die innere Hülsenwand im Montagezustand von der Außenwand des Tragzylinders um die Dicke von radial sich erstreckenden Buchsenabschnitten beabstandet ist, wobei beide Buchsenelemente endseitig mit Bundabschnitten versehen sind, an deren Außenfläche die äußere Hülsenwand anliegt. Die äußere Hülsenwand kann aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial bestehen. Alternativ kann die äußere Hülsenwand auch aus einem Aluminiumrohr oder einem anderen biegesteifen Material bestehen. Die Übergangs- oder Presspassung zwischen den beiden endseitigen, inkompressiblen Buchsenelementen bzw. Flanschringen und der Außenwandung des Tragzylinders kann durch Ausnutzung des Temperaturdehnungskoeffizienten des für diese verwendeten Materials bei der Montage, durch hydraulische oder pneumatische Spannelemente oder durch Verwendung von Piezokeramiken erreicht werden.

Die US 4,794,858 zeigt eine Adapterhülse mit zwei endseitigen Flanschringen und nur einem äußeren Hülsenmantel, wobei die zur Mantelfläche des Tragzylinders offene Kammer zwischen den beiden Flanschringen zur Übertragung des Druckluftsystems des Tragzylinders ausgenutzt werden soll. Die drehfeste Befestigung der Hülse auf dem Tragzylinder erfolgt mittels hydraulischen, dem Tragzylinder zugeordneten Spannelementen.

Aus der EP 683046B1 ist eine Hülse zum Montieren auf Trägerzylindern von Flexodruckmaschinen bekannt, bei welcher die äußere Hülsenwand von der inneren Hülsenwand durch zwei Flanschringe unter Ausbildung einer nach außen hin abgedichteten Kammer beabstandet ist, wobei die innere Hülsenwand zumindest auf einem Teilbereich elastisch verformbar ist und durch Beaufschlagen der Kammer mit einem geeigneten Fluid gegen den Außenmantel des Druckzylinders anpreßbar ist. Die gesamte Hülse kann hierbei aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sein.

Die EP 1025996B1 zeigt eine Hülse mit einem Außenmantel aus einem Kohlefaser-Verbundmaterial mit einem gewickelten Gerüst aus Kohlefasern, wobei die Wicklung derart vorgenommen ist, dass die Hülse über die gesamte Hülslenlänge selbsttragend ist und zwei im Bereich beider Enden angeordnete Scheiben ausreichen, die aus der Kohlefaserwicklung bestehende Hülse vom Tragzylinder zu beabstanden. Die Wicklung der Kohlefasern muss der Hülse daher eine derart hohe Eigensteifigkeit verleihen, dass die Hülse über die gesamte Hülslenlänge, d.h. den Abstand zwischen beiden Scheiben, allen beim Drucken auftretenden Radialkräften standhalten kann. Bei Außendurchmessern von bis zu 400 mm beträgt die Wanddicke der mit der Kohlefaserwicklung versehenen Hülse bis zu 20 mm. Durch Verwendung eines kohlefaserverstärkten Verbundmaterials für die Hülse kann, im Vergleich zu Hülslen mit einem Mantel aus Metall, eine deutliche Gewichtsreduzierung erreicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hülse für Druckmaschinen, insbesondere eine Adapterhülse, zu schaffen, die auf einfache Weise auf Tragzylindern montiert bzw. demontiert werden kann, die kostengünstig herstellbar ist und die bei vergleichsweise niedrigem Gewicht äußerst hohe Druckqualitäten ermöglicht.

Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, dass die äußere Hülslenwand aus einem Faserverbundwerkstoff mit wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges besteht, und dass zwischen den beiden Flanschringen wenigstens ein die äußere Hülslenwand gegenüber der inneren Hülslenwand abstützender Stützring vorgesehen ist. Die Verwendung von Kohlefaser-Gelegen anstelle einer Kohlefaser-Wicklung führt zu einer beträchtlichen Minderung der Herstellkosten für die äußere Hülslenwand, da entsprechende Kohlefaser-Gelege, insbesondere Kohlefaser-Gelege mit unidirektionaler Anordnung sämtlicher Kohlefasern, vorfabriziert zugekauft und weiterverarbeitet werden können. Durch die Anordnung wenigstens eines, vorzugsweise mehrerer Stützringe zwischen den beiden Flanschringen kann bei äußerst niedrigem Gewicht

und insbesondere äußerst geringer Dicke der äußeren Hülsewand eine hohe Eigensteifigkeit der Hülse über ihre Länge erreicht werden. Die zusätzlichen Stützringe erhöhen zwar das Gesamtgewicht der Hülse, auf Grund der hierdurch ermöglichten dünneren notwendigen Dicke der äußeren Hülsewand zeigt sich im Ergebnis jedoch, bei weiterhin niedrigem Gesamtgewicht der Hülse, eine überraschend hohe Druckqualität im Einsatz, die mit "selbsttragenden" äußeren Hülsewänden, die nur endseitig abgestützt sind, nicht erreicht werden kann.

In bevorzugter Ausgestaltung sind zwischen beiden Flanschringen mehrere Stützringe angeordnet oder ausgebildet. Die Anzahl der Stützringe hängt hierbei maßgeblich von der Anzahl der Lagen an Kohlefasern bzw. Kohlefaser-Gelegen im Faserverbundwerkstoff und der Faserorientierung der jeweiligen Lagen ab. Bei der bevorzugten Ausgestaltung ist wenigstens ein Kohlefaser-Gelege vorgesehen, bei welchem die Faserorientierung der Kohlefasern 90° relativ zur Hülseachse bzw. Tragzylinderachse beträgt. Diese Orientierung bewirkt optimale Festigkeitseigenschaften für die beim Druckvorgang aufzunehmenden Radialkräfte. Weiter vorzugsweise sind mehrere Lagen von vorzugsweise unidirektionalen Kohlefaser-Gelegen, insbesondere etwa 8 bis 15 Lagen Kohlefaser-Gelege vorgesehen. Die Steifigkeit der äußeren Hülsewand läßt sich weiter erhöhen, wenn die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges 45° relativ zur Hülseachse beträgt. Mehrere Lagen von Kohlefaser-Gelegen können dieselbe Faserorientierung aufweisen. In einfachster Ausgestaltung können die Trägerfasern des Kohlefaser-Geleges im Prinzip keine bzw. nur eine geringe Festigkeitseigenschaft aufweisen und beispielsweise aus einem textilen Material wie Nähgarn bestehen. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weist auch die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges ausreichend hohe Festigkeitseigenschaften auf, wobei die Trägerfaser insbesondere aus einer Glasfaser bestehen kann. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung besteht mithin die äußere Hülsewand aus einem Glasfaser-

/Kohlefasergelege-Hybrid. Besonders vorteilhaft ist, wenn - wie an sich bekannt- die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege bündelweise angeordnet sind und die Bündel mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind. Jedes vorzugsweise flache, streifenförmige Bündel an Kohlefasern umfasst dann eine Vielzahl von Einzelfilamenten. Alternativ kann die äußere Hülswand auch aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern bestehen, wobei die Gelege dann mit wechselnden Faserorientierungen angeordnet sein können. Weiter Alternativ kann eine das oder die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung mit einer endlosen Kohlefaser vorgesehen sein, um die Eigensteifigkeit der äußeren Hülswand zu erhöhen oder es kommen bidirektionale Kohlefasergelege zum Einsatz. Die Matrix im Faserverbundwerkstoff, in das die Kohlefasern und weiteren ggf. die weiteren Verstärkungsfasern eingebettet sind, besteht vorzugsweise aus einem Ester, insbesondere einem Vinylester. Alternativ könnte auch ein Polyester oder Epoxydharz Verwendung finden.

Bei sämtlichen Ausgestaltungen ist die Hülswandaußenfläche vorzugsweise durch eine Funktionsoberfläche gebildet, wobei die Funktionsoberfläche insbesondere aus einer Beschichtung mit einem Metall wie Stahl, Aluminium, Nickel, Chrom oder Kupfer, einem Elastomer oder dergleichen besteht. Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Funktionsoberfläche elektrisch leitend, wobei wenigstens ein Ableitelement zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, welches im Montagezustand die Funktionsoberfläche mit dem Trägerzylinder verbindet. Das Ableitelement kann beispielsweise aus einem mittels einer Druckfeder vorgespannten Druckkörper bestehen, wobei sämtliche Funktionsteile des Ableitelementes elektrisch leitend sind.

Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weisen die beiden Flanschringe einen endseitigen äußeren Flanschbund auf, der über eine äußere Mantelfläche des Flanschrings, an welcher Mantelfläche sich die äußere Hülswand abstützt, ringförmig

übersteht und der die äußere Hülswand stirnseitig begrenzt. Besonders vorteilhaft ist, wenn die beiden Flanschringe auch einen endseitigen inneren Flanschbund aufweisen, wobei jeder innere Flanschbund über eine innere Wandfläche des Flanschrings, an welcher Wandfläche sich die innere Hülswand abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülswand stirnseitig begrenzt. Beide Maßnahmen begünstigen den Zusammenbau der Flanschringe, Stützringe und der beiden Hülswände.

Für Tragzylinder mit Druckluftsystem ist besonders vorteilhaft, wenn wenigstens einer der Flanschringe mit einem Bohrungssystem für das Druckluftsystem des Tragzylinders versehen ist. Das Bohrungssystem im Flanschring umfasst vorzugsweise wenigstens eine Radialbohrung mit einer Mündung an der Hülse-
naußenwandung, wobei weiter vorzugsweise das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung aufweisen kann, die mit einem in eine Radialbohrung mündenden Zuführkanal in wenigstens einem der Stützringe verbunden ist. Die Axialbohrung des Bohrungssystems im Flanschring kann mit dem Zuführkanal im Stützring insbesondere über ein Leitungsrohr verbunden sein. Dies hat u.a. den Vorteil, dass die zwischen einem Flanschring und einem Stützring und/oder zwischen zwei Stützringen gebildeten Kammern nicht hermetisch abgedichtet sein müssen und dass die Verbindung zwischen den Flanschringen bzw. Stützringen und den Hülswänden nicht den Kräften des Druckluftsystems unterliegen. Falls mehrere Stützringe mit Zuführkanälen bzw. Radialbohrungen versehen sind, sind vorzugsweise die Zuführkanäle verschiedener Stützringe untereinander durch weitere Leitungsrohre verbunden. Um das Bohrungssystem im Flanschring mit dem Druckluftsystem des Tragzylinders zu verbinden, umfasst dieses bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung eine Stichleitung zur inneren Hülswand, wobei diese mit einer umlaufenden Nut an der Innenseite versehen ist, in die die Stichleitung mündet.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines schematisch in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiels.

In der einzigen Figur ist, in der unteren Hälfte geschnitten, eine auf einem insgesamt mit 1 bezeichneten Tragzylinder montierte Adapterhülse 10 dargestellt. Der Tragzylinder 1 umfasst an seinen beiden Enden jeweils einen Lagerzapfen 2 bzw. 3, mit welchen der Tragzylinder 1 in einer weiter nicht dargestellten Druckmaschine gelagert werden kann. Am Lagerzapfen 2 des Tragzylinders 1 ist ein Druckluftanschluß 4 mit einem Luftführungs kanal 5 ausgebildet, der in einen hier zentrisch auf der Tragwalzen- bzw. Hülsenachse A angeordneten Luftkanal 6 im Tragzylinder 1 mündet. Der Luftkanal 6 erstreckt sich axial zumindest bis auf Höhe eines Querkanaals 7 im Tragzylinder 1, welcher sich bis zur Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 erstreckt. Derartig ausgebildete Tragzylinder für Druckmaschinen sind im Stand der Technik bekannt, sodass eine weitere Erläuterung hier nicht erfolgen muss.

Die erfindungsgemäße Adapterhülse 10 umfasst jeweils an den Enden einen ersten Flanschring 11 sowie einen zweiten Flanschring 12, an denen eine innere Hülsenwand 20 und eine äußere Hülsenwand 30 im Abstand voneinander festgelegt und abgestützt sind. Die Adapterhülse 10 besteht im Wesentlichen aus den beiden endseitig angeordneten Flanschringen 11, 12, den beiden Hülsenwand 20, 30 sowie mehreren Stützringen 40 bzw. 40A. Diese stützen zusammen mit den Flanschringen 11, 12 die beiden Hülsenwände 20 bzw. 30 gegenseitig ab und verleihen hierdurch der äußeren Hülsenwand 20 relativ zur inneren Hülsenwand 30 und zur Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 über die Länge der Hülse 10 eine ausreichende Eigensteifigkeit zur Aufnahme der Druckkräfte beim Druckvorgang. Beide Flanschringe 11, 12 können vorzugsweise aus vergleichsweise formstabilen Kunststoff bestehen. Beide Flanschringe 11, 12 umfassen jeweils einen sich parallel zur Hülsenachse A über mehrere Zentimeter

erreichenden Ringsteg 13 bzw. 14, über dessen äußere Mantelfläche 13' bzw. 14' jeweils am endseitigen, äußeren Ende 15 bzw. 16 ein äußerer Flanschbund 17 bzw. 18 übersteht. Die äußere Hülswand 20 stützt sich jeweils unmittelbar an den äußeren Mantelfläche 13' bzw. 14' der Stegfortsätze 13, 14 der beiden Flanschringe 11, 12 ab und ist an diesen drehfest befestigt, beispielsweise mit diesen verklebt. Die beiden Flanschbünde 17 bzw. 18 liegen hierbei stirnseitig an der äußeren Hülswand 14 an und erstrecken sich bis zu dessen Außenfläche. Die innere Hülswand 30 liegt an inneren Mantelflächen 13'' bzw. 14'' der Stegfortsätze 13, 14, wobei auch über die inneren Mantelflächen 13'', 14'' jeweils ein innerer Flanschbund 17A bzw. 18A radial als Ringsteg nach innen hinausragt, so dass auch die innere Hülswand 30 bei montierten Flanschringen 11, 12 stirnseitig von den inneren Flanschbünden 17A bzw. 18A begrenzt ist. Die Stützringe 40, 40A sind vorzugsweise mit gleichbleibendem Abstand zueinander und zu den Flanschringen 11, 12 über die Länge verteilt angeordnet und die Stützringe 40, 40A können insbesondere aus einem formstabilen Kunststoffmaterial bestehen. Die Stützringe 40, 40A können auch aus vorgeformten Scheiben bestehen oder zwischen den beiden Hülswänden 20, 30 angeschäumt werden.

Die innere Hülswand 30 kann aus einem dünnwandigen Rohr aus Metall oder vorzugsweise aus elastisch verformbarem Kunststoffmaterial bestehen. Die äußere Hülswand 20 besteht erfindungsgemäß aus einem Faserverbundwerkstoff mit mehreren Verstärkungslagen eines unidirektionalen Kohlenfaser-Geleges 21 mit Kohlefasern, die in Bündeln 22 angeordnet sind, wobei bei wenigstens einer Lage die Faserorientierung der einzelnen Kohlefasern, wie in dem aufgebrochenen Ausschnitt der Hülse 10 dargestellt, senkrecht zur Hülswandachse A ausgerichtet ist, so dass die einzelnen Kohlefasern der Bündel 22 im Kohlenfaser-Gelege 21 in der äußeren Hülswand 20 nach Art von Verstärkungsringen angeordnet sind. Die äußere Hülswand 20 ist insbesondere als Kohlenfaser-Glasfaser-Hybrid ausgebildet, wobei

zusätzlich zu der bzw. den Kohlefaser-Gelegen 21 noch Glasfasern 23 in die beispielsweise aus Vinylester bestehende Kunststoffmatrix eingebettet sind. Die Glasfasern 23 können, wie im schematisch gezeigten Ausführungsbeispiel, unidirektional in ein Glasfasergelege 24 eingebettet sein, welches die Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 umschließt, oder die Glasfasern bilden die Trägerfaser für das Kohlefaser-Gelege 21. Die Faserorientierung der Glasfasern liegt vorzugsweise senkrecht zu den Kohlefaserbündeln 22 im Kohlefaser-Gelege 21 und mithin parallel zur Hülseachse A. Die äußere Hülsewand 20 umfaßt vorzugsweise bis zu zehn Lagen eines Kohlefaser-Geleges 21, wobei bei einigen Lagen die Faserorientierung auch 45° zur Hülseachse A betragen kann. Die Anzahl der Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 und Glasfaser-Gelegen 24 und die Dicke der äußeren Hülsewand 20 sind derart gewählt, daß die äußere Hülsewand 20 unter den üblicherweise beim Druckvorgang vorliegenden Radialkräften verbiegen würde, wenn die äußere Hülsewand 20 zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 nicht durch die zusätzlichen Stützringe 40, 40A unterstützt wäre. Die Anzahl der Stützringe 40, 40A bestimmt sich mithin nach der Länge der Adapterhülse 10 sowie dem Durchmesser und dem Aufbau der äußeren Hülsewand 20.

Aus der Fig. ist ferner ersichtlich, daß die Adapterhülse 10 an der Außenfläche mit einer Funktionsoberfläche 25 versehen ist, welche sich über die gesamte Länge der Hülse 10 erstreckt und sowohl die Außenwandung der äußeren Hülsewand 20 als auch die Außenfläche der beiden Flanschbunde 17, 18 an den Flanschringen 11, 12 überdeckt. Die Funktionsoberfläche 25 besteht aus einer Beschichtung mit Metall oder einem Elastomer. Bei einer insbesondere leitenden Funktionsoberfläche 25 ist vorzugsweise in einem der Flanschringe, hier im Flanschring 12, ein Ableitelement 60 angeordnet, welches in einer Radialbohrung 61 angeordnet ist und sich von der Funktionsoberfläche 25 bis über die innere Hülsewand 30 hinaus erstreckt. In bevorzugter Ausgestaltung umfaßt das Ableitelement 60 eine Hülse

mit einem elektrisch leitenden Bodenstück 62 an welchem sich eine Feder 63 abstützt, mit der ein Druckkörper, vorzugsweise eine Kugel 64, durch eine Öffnung in der inneren Hülsewand 30 hindurch gegen die Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 gedrückt wird, so daß permanent ein elektrischer Kontakt zwischen der Funktionsoberfläche 25 der Adapterhülse 10 und der Umfangsfläche 8 des Tragzylinders 1 gewährleistet ist. Mehrere Ableitelemente 60 können hierbei über den Umfang verteilt bzw. über die Flanschringe verteilt angeordnet sein.

Für die Montage der Adapterhülse 10 auf als Luftzylinder ausgeführten Tragzylindern 1 ist die Hülse mit einem Luftleitsystem versehen, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Axialbohrung 71 und eine Stichleitung 72 im Flanschring 11 umfaßt, wobei die Stichleitung 72 in eine Umfangsnut 31 an der Innenseite der inneren Hülsewand 30 mündet, welche im Montagezustand der Adapterhülse 10 auf dem Tragzylinder 1 der Querbohrung 7 im Tragzylinder 1 unmittelbar gegenüberliegt. Hierdurch kann die über den Druckluftanschluß 4 in den Tragzylinder 1 eingebrachte Druckluft in das Luftleitsystem in der Adapterhülse 10 eingeleitet werden. Da beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine Arbeitshülse vom linken Ende der Adapterhülse 10 auf diese aufgeschoben werden soll, ist eine Axialbohrung 74 und eine Radialbohrung 75 im anderen endseitigen Flanschring 12 mit der Axialbohrung 71 im Flanschring 11 verbunden. Die Weiterleitung der Druckluft zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 bzw. deren Axialbohrungen 71, 74 erfolgt über ein hier in mehrere Abschnitte unterteiltes Leitungsrohr 80. Dies hat den Vorteil, daß die zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 und den dazwischen positionierten Stützringen 40, 40A ausgebildeten Kammern 27 nicht druckfest für Druckluft ausgeführt sein müssen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf Höhe des Flanschrings 12 mehrere, umfangsverteilt angeordnete Austrittsöffnungen 76 vorgesehen, wobei jeweils im Bereich der Austrittsöffnungen 76 eine mit einem Durchgangsloch versehene Gewindeschraube 78 durch die äußere Hülsewand 20

hindurch in den Stegabschnitt 14 des Flanschring 12 eingeschraubt sein kann. Weitere Austrittsöffnungen 77 können auch im Bereich eines oder mehrerer Stützringe 40 angeordnet sein, wobei dann wiederum eine Radialbohrung 79 von einem axialen Luftleitkanal 81 im zugehörigen Stützring 40 abzweigt und eine mit einem Durchgang versehene Gewindeschraube 78 durch die Hülsenwand 20 hindurch in den Stützring 40 eingeschraubt ist. Für die Positionierung und Ausrichtung der das Druckmotiv tragenden Arbeitshülse ist die Adapterhülse 10 mit einem sogenannten Passerstift 35 am entgegengesetzten Ende versehen.

Für den Fachmann ergeben sich aus der vorhergehenden Beschreibung zahlreiche Modifikationen, die in den Schutzbereich der anhängenden Ansprüche fallen sollen. Falls der Tragzylinder nicht als Druckluftzylinder ausgeführt ist, kann ein Druckluftanschluß auch unmittelbar in einem der Flanschringe vorgesehen sein. Falls die Montage der Arbeitshülse von der Seite des Druckzylinder-Druckluftanschluß erfolgt, kann es ausreichend sein, wenn nur der benachbarte Flanschring sowie der erste, diesem benachbarte Stützring mit einem Luftleitsystem versehen ist. Die Anordnung und Anzahl der Kohlefaser-Gelege kann an die zu erwartenden Druckkräfte und die Anzahl der Stützringe angepaßt werden. Die Adapterhülse 10 kann nach dem Luftkissenprinzip oder durch andere geeignete Mittel drehfest mit dem Tragzylinder verbunden sein. Für die Montage nach dem Luftkissenprinzip kann beispielsweise die innere Hülsenwand kompressibel sein oder die innere Hülsenwand ist elastisch und im Bereich der Stützringe sind weitere Nuten angeordnet, wobei diese Innennuten einen Durchmesser aufweisen, der mit Spielpassung an den Außendurchmesser des Tragzylinders angepaßt ist.

S c h u t z a n s p r ü c h e:

1. Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden, an denen eine zylindrische äußere Hülswand und eine innere Hülswand im Abstand voneinander abgestützt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Hülswand (20) aus einem Faserverbundwerkstoff mit wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges (21) besteht und daß zwischen den beiden Flanschringen (11, 12) wenigstens ein die äußere Hülswand (20) gegenüber der inneren Hülswand (30) abstützender Stützring (40; 40A) vorgesehen ist.
2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen beiden Flanschringen (11, 12) mehrere Stützringe (40, 40A) angeordnet oder ausgebildet sind.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage des Kohlefaser-Geleges (21) 90° relativ zur Hülswachse (A) beträgt.
4. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** mehrere Lagen von vorzugsweise unidirektionalen Kohlefaser-Gelegen (21), insbesondere acht bis fünfzehn Lagen Kohlefaser-Gelegen.
5. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens eines Kohlefaser-Geleges 45° relativ zur Hülswachse beträgt.
6. Hülse nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Lagen von Kohlefaser-Gelegen dieselbe Faserorientierung aufweisen.

7. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges geringe Festigkeitseigenschaften aufweist und/oder aus textilem Material besteht.
8. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges hohe Festigkeitseigenschaften aufweist und/oder aus einer Glasfaser besteht.
9. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Hülswand (20) aus einem Kohlefaser-Glasfaser-Hybrid besteht und vorzugsweise aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern besteht.
10. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege (21) bündelweise angeordnet sind und die Bündel (22) mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind.
11. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine das oder die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung mit Kohlefasern.
12. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Matrix, in die die Kohlefaser-Gelege eingebettet sind, aus einem Ester, vorzugsweise einem Vinylester besteht.
13. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine die Hülswaußenfläche bildende, vorzugsweise als Beschichtung ausgebildete Funktionsoberfläche (25).

14. Hülse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Funktionsoberfläche (25) elektrisch leitend ist, wobei wenigstens ein Ableitelement (60) zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, das im Montagezustand die Funktionsoberfläche mit dem Tragzylinder verbindet.
15. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen äußeren Flanschbund (17, 18) aufweisen, der über eine äußere Mantelfläche (13', 14') des Flanschrings (11, 12), an dem sich die äußere Hülswand (20) abstützt, ringförmig übersteht und die äußere Hülswand (20) stirnseitig begrenzt.
16. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen inneren Flanschbund (17A, 18A) aufweisen, wobei jeder Flanschbund (17A, 18A) über eine innere Wandfläche (13'', 14'') des Flanschrings (11, 12), an dem sich die innere Hülswand (39) abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülswand (30) stirnseitig begrenzt.
17. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Flanschringe (11; 12) mit einem Bohrungssystem zum Zusammenwirken mit einem Druckluftsystem des Tragzylinders (1) versehen ist.
18. Hülse nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bohrungssystem im Flanschring (12) wenigstens eine Radialbohrung (75) mit einer Mündung (76) an der Hülswandaußenwand aufweist und/oder das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung (71) aufweist, die mit einem in eine Radialbohrung (79) mündenden Zuführkanal (81) in wenigstens einem Stützring (40) verbunden ist.

19. Hülse nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Axialbohrung (71) des Bohrungssystems im Flanschring (11) mit dem Zuführkanal (81) im Stützring (40) über ein Leitungsrohr (80) verbunden ist und/oder die Zuführkanäle verschiedener Stützringe untereinander über Leitungsrohre (80) verbunden sind.
20. Hülse nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bohrungssystem eine Stichleitung (72) zur inneren Hülsenwand (30) aufweist, wobei diese mit einer umlaufenden Nut (31) an der Innenseite versehen ist, in die die Stichleitung (72) mündet.

